



# Entspannungsverfahren und verhaltenstherapeutische Interventionen zur Behandlung der Migräne

## Leitlinie der Deutschen Migräne- und Kopfschmerzgesellschaft

P. Kropp<sup>1</sup>; B. Meyer<sup>1</sup>; T. Dresler<sup>2,3</sup>; G. Fritsche<sup>4</sup>; C. Gaul<sup>5</sup>; U. Niederberger<sup>6</sup>; S. Förderreuther<sup>7</sup>; V. Malzacher<sup>8</sup>; T. P. Jürgens<sup>9</sup>; M. Marziniak<sup>10</sup>; A. Straube<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Institut für Medizinische Psychologie und Medizinische Soziologie, Universitätsmedizin Rostock; <sup>2</sup>Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Universität Tübingen; <sup>3</sup>Graduiertenschule LEAD, Universität Tübingen; <sup>4</sup>Klinik für Neurologie, Universitätsklinikum Essen; <sup>5</sup>Migräne und Kopfschmerz Klinik Königstein, Königstein im Taunus; <sup>6</sup>Institut für Medizinische Psychologie und Medizinische Soziologie, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel; <sup>7</sup>Neurologie, Ludwig-Maximilians-Universität München; <sup>8</sup>Neurologische Praxis, Reutlingen; <sup>9</sup>Klinik und Poliklinik für Neurologie, Universitätsmedizin Rostock; <sup>10</sup>Klinik für Neurologie Zentrum für Neurologische Intensivmedizin kbo-Isar-Amper-Klinikum München-Ost

### Schlüsselwörter

Entspannungsverfahren, verhaltenstherapeutische Verfahren, Biofeedback, Beratung, Ausdauersport, Migräne

### Zusammenfassung

Neben medikamentösen und interventionellen Verfahren bestehen zur Behandlung der Migräne nicht medikamentöse Möglichkeiten, die überwiegend der Verhaltenstherapie entstammen. In der Zusammenschau kann dabei aufgezeigt werden, dass bereits eine ausführliche Beratung des Patienten zu positiven Effekten in der Migränehäufigkeit führen kann. Entspannungsverfahren (insbesondere die Progressive Muskelrelaxation nach Jacobson), Ausdauersport und verschiedene Arten von Biofeedback sind neben der Anwendung kognitiver Verhaltenstherapie in der Behandlung der Migräne effektiv. Die Kombination der Behandlungsverfahren selbst mit einer prophylaktischen medikamentösen Therapie führt zu zusätzlichen positiven Effekten.

### Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Peter Kropp, Dipl.-Psych.  
Institut für Medizinische Psychologie und Medizinische Soziologie, Universitätsmedizin Rostock  
Tel. 0381/4949530, Fax 0381/4949532  
peter.kropp@med.uni-rostock.de

### Keywords

Relaxation therapy, cognitive behavioural therapy, biofeedback, consulting, endurance sports, migraine

### Summary

Besides pharmacological and interventional treatment options, non-pharmacological options deriving from behavioural approaches may be helpful in the treatment of migraine. Even consulting a patient is able to reduce the frequency of migraine attacks. Relaxation therapy (in particular progressive muscle relaxation), endurance sports, and biofeedback of different modalities as well as cognitive behavioural therapy are effective in the prophylactic treatment of migraine. The combination of these treatment options with prophylactic pharmacological treatment increases these positive effects.

### Relaxation therapy and cognitive behavioural therapy for treatment of migraine

*Nervenheilkunde* 2016; 35: 502–515  
eingegangen am: 10. April 2016  
angenommen am: 21. April 2016

Kopfschmerzen werden nach der aktuell 3. Version der International Headache Society (42) in primäre und sekundäre Kopfschmerzerkrankungen sowie kraniale Neuralgien und Gesichtsschmerzen eingeteilt. Während primäre Kopfschmerzen die Erkrankung „an sich“ im Sinne eines dysfunktionellen zentralnervösen Syndroms darstellen, sind sekundäre Kopfschmerzen das Symptom bzw. die Folge einer anderen zugrunde liegenden Erkrankung (►Kasten). Daraus ergeben sich therapeutisch unterschiedliche Vorgehensweisen. So wird bei sekundären Kopfschmerzen und den meisten Gesichtsschmerzen die eigentliche Ursache der Kopf- bzw. Gesichtsschmerzen (z. B. Tumor, Infektion, Substanzgebrauch) behandelt. Primäre Kopfschmerzen dagegen erfordern ein eigenständiges Therapiekonzept. Folgende primäre Kopfschmerzen werden nach der aktuellen Internationalen Kopfschmerzklassifikation (42) unterschieden:

- Migräne,
- Kopfschmerz vom Spannungstyp,
- Clusterkopfschmerz und andere trigemino-autonome Kopfschmerzerkrankungen und
- andere primäre Kopfschmerzen.

Im Rahmen dieser Leitlinie wird nur auf die Migräne (ohne bzw. mit Aura) eingegangen, und es werden nur Empfehlungen zu deren nicht medikamentösen, verhaltenstherapeutischen Behandlung gegeben.



Diese resultieren aus der Zusammenstellung und Bewertung der vorliegenden Studienlage (►Kasten) bis einschließlich Juni 2015. Zur Erstellung eines umfassenden, individuellen Therapiekonzeptes ist die hier vorgelegte Leitlinie in Zusammenschau mit der Leitlinie zur medikamentösen Therapie der Migräne (20) zu sehen.

## Migräne

### Diagnostik der Migräne mit der IHS-Klassifikation

In der IHS-Klassifikation (42) wurden diagnostische Kriterien für die primären Kopfschmerzarten festgelegt (►Kasten). Für alle primären Kopfschmerzsyndrome gilt, dass eine andere Ursache der Kopfschmerzen durch die körperliche Untersuchung und gegebenenfalls apparative Zusatzuntersuchungen ausgeschlossen sein muss.

#### Migräne ohne Aura

Die Migräne bei Erwachsenen ist charakterisiert durch wiederkehrende Kopfschmerzattacken, die zwischen 4 und 72 Stunden andauern. Typische Kopfschmerzcharakteristika sind einseitige Lokalisation, pulsierend-pochender Schmerz, mäßige bis starke Intensität, Verstärkung durch körperliche Routineaktivitäten und das begleitende Auftreten von Übelkeit und/oder Geruchs-, Licht- und Lärmempfindlichkeit. Um eine Migräne ohne Aura diagnostizieren zu können, müssen mindestens fünf Migräneattacken mit den beschriebenen Symptomen auftreten (►Kasten).

#### Migräne mit Aura

Bei ca. 15% der Patienten kommt es vor den Kopfschmerzen zu einer „Aura“, am häufigsten mit visuellen Symptomen. Die Kopfschmerzen müssen die genannten Kriterien nicht obligat erfüllen. Die Aurasymptomatik stellt eine fokale Funktionsstörung des zerebralen Kortex dar, die meist vor Einsetzen der Kopfschmerzen beginnt. Pathophysiologisches Korrelat ist eine Exzitationswelle kortikaler Neurone, die ihren Ursprung fast immer im visuellen Kortex hat

## Primäre und sekundäre Kopfschmerzen

### Primäre Kopfschmerzen

1. Migräne
  - 1.1 Migräne ohne Aura
  - 1.2 Migräne mit Aura
  - 1.3 Chronische Migräne
  - 1.4 Migränekomplikationen
  - 1.5 Wahrscheinliche Migräne
  - 1.6 Episodische Syndrome, die mit Migräne assoziiert sind
    - 1.6.1 Wiederkehrende gastrointestinale Symptome
      - 1.6.1.1 Zyklisches Erbrechen
      - 1.6.1.2 Abdominelle Migräne
    - 1.6.2 Benigner paroxysmaler Schwindel
    - 1.6.3 Benigner paroxysmaler Torticollis
2. Kopfschmerz vom Spannungstyp (Tension-type headache, TTH)
  - 2.1 Sporadischer episodischer Kopfschmerz vom Spannungstyp
  - 2.2 Häufiger episodischer Kopfschmerz vom Spannungstyp
  - 2.3 Chronischer Kopfschmerz vom Spannungstyp
  - 2.4 Wahrscheinlicher Kopfschmerz vom Spannungstyp
3. Trigemino-autonome Kopfschmerzen (trigeminal autonomic cephalalgias, TACs)
  - 3.1 Clusterkopfschmerz
    - 3.1.1 Episodischer Clusterkopfschmerz
    - 3.1.2 Chronischer Clusterkopfschmerz
  - 3.2 Paroxysmale Hemikranie
    - 3.2.1 Episodische paroxysmale Hemikranie
    - 3.2.2 Chronische paroxysmale Hemikranie
  - 3.3 Short-lasting unilateral neuralgiform headache attacks
    - 3.3.1 Short-lasting unilateral neuralgiform headache attacks with conjunctival injection and tearing (SUNCT)
    - 3.3.2 Short-lasting unilateral neuralgiform headache attacks with cranial autonomic symptoms (SUNA)

- 3.4 Hemicrania continua
- 3.5 Wahrscheinlicher trigemino-autonomer Kopfschmerz
  - 3.5.1 Wahrscheinlicher Clusterkopfschmerz
  - 3.5.2 Wahrscheinliche paroxysmale Hemikranie
  - 3.5.3 Wahrscheinliche short-lasting unilateral neuralgiform headache attacks
  - 3.5.4 Wahrscheinliche Hemicrania continua
4. Andere primäre Kopfschmerzkrankungen
  - 4.1 Primärer Hustenkopfschmerz
  - 4.2 Primärer Belastungskopfschmerz
  - 4.3 Primärer Kopfschmerz, assoziiert mit sexueller Aktivität
  - 4.4 Primärer Donnerschlag-Kopfschmerz
  - 4.5 Kälte-Kopfschmerz
  - 4.6 Druck-Kopfschmerz
  - 4.7 Primär stechender Kopfschmerz
  - 4.8 Nummularer Kopfschmerz
  - 4.9 Schlafgebundener Kopfschmerz
  - 4.10 Neu aufgetretener täglicher und persistierender Kopfschmerz (NDPH)

### Sekundäre Kopfschmerzen

5. Kopf- oder HWS-Trauma
6. Kopfschmerz zurückzuführen auf eine Gefäßstörung
7. Kopfschmerz zurückzuführen auf nicht vaskuläre, intrakranielle Störungen
8. Kopfschmerz zurückzuführen auf eine Substanz oder deren Entzug
9. Kopfschmerz zurückzuführen auf eine Infektion
10. Kopfschmerz zurückzuführen auf eine Störung der Homöostase
11. Kopf- oder Gesichtsschmerz zurückzuführen auf Erkrankungen des Schädels sowie von Hals, Augen, Ohren, Nase, Nebenhöhlen, Zähnen, Mund oder anderen Gesichts- oder Schädelstrukturen
12. Kopfschmerz zurückzuführen auf psychiatrische Störungen

(cortical spreading depression, CSD). Je nach Ausbreitung der CSD können auch andere Symptome, meist Sensibilitätsstörungen und Sprachstörungen, hinzukommen. Die Ausdehnung der CSD und deren Geschwindigkeit korreliert dabei mit den neurologischen Symptomen. Die Aura-

symptome sind für die Patienten bereits belastend, da sie zu erheblichen Einschränkungen in Tätigkeiten des Alltags führen. Auren lösen vor allem bei Patienten mit psychiatrischer Komorbidität Ängste vor der Entwicklung eines Schlaganfalls oder



## Headache Classification Committee

### IHS-Kriterien Migräne gemäß ICHD-3beta

Wiederkehrende Kopfschmerzkrankung, die sich in Attacken von 4–72 Stunden Dauer manifestiert. Typische Kopfschmerzcharakteristika sind einseitige Lokalisation, pulsierender Charakter, mäßige bis starke Intensität, Verstärkung durch körperliche Routineaktivitäten und das begleitende Auftreten von Übelkeit und/oder Licht- und Lärmüberempfindlichkeit.

#### Diagnostische Kriterien

- A. Mindestens fünf Attacken, welche die Kriterien B–D erfüllen
- B. Kopfschmerzattacken, die (unbehandelt oder erfolglos behandelt) 4–72 Stunden anhalten

C. Der Kopfschmerz weist mindestens zwei der folgenden Charakteristika auf:

- 1. einseitige Lokalisation,
- 2. pulsierender Charakter,
- 3. mittlere oder starke Schmerzintensität
- 4. Verstärkung durch körperliche Routineaktivitäten (z. B. Gehen oder Treppensteigen) oder führt zu deren Vermeidung

D. Während des Kopfschmerzes besteht mindestens eines:

- 1. Übelkeit und/oder Erbrechen
- 2. Photophobie und Phonophobie

E. Nicht auf eine andere Erkrankung zurückzuführen

auch Ängste vor den in aller Regel nachfolgenden Kopfschmerzen aus.

### Chronische Migräne

Die chronische Migräne (CM) entwickelt sich auf dem Boden einer episodischen Migräne. Migräneattacken treten an  $\geq 15$  Tagen/Monat über  $\geq 3$  Monate auf. Diagnostisch wird gefordert, dass an  $\geq 8$  Tagen/Monat die Kriterien für einen Migränekopfschmerz erfüllt sein müssen oder die Kopfschmerzen auf die Behandlung mit migränespezifischer Akutmedikation ansprechen (42). Das Risiko einer CM ist erhöht bei weiblichen, unverheirateten und unbeschäftigten Patienten sowie bei menopausalen Frauen. Patienten mit CM haben einen geringeren sozioökonomischen Status und zeigen häufiger psychische Störungen und andere körperliche Erkrankungen, die mit chronischen Schmerzen einhergehen (15). Innerhalb von 2 Jahren erreicht etwa ein Viertel der Patienten eine Remission von der chronischen Verlaufsform (67). Auch in der Schwangerschaft können Remissionen auftreten (15). Im Gegensatz zur episodischen Migräne nimmt die Prävalenz nicht mit zunehmendem Alter ab.

Über den Wechsel von einem zunächst episodischen zu einer späteren CM ist pathophysiologisch nur wenig bekannt. Das höchste Risiko, im Laufe des Lebens eine CM zu entwickeln, haben Patienten mit einer Kopfschmerzfrequenz von 6–14 Tagen/Monat (51, 59). Hinzu kommen als zum Teil modifizierbare Risikofaktoren Übergewicht, ein Opiat-, Analgetika- oder Triptanübergebrauch, Koffeinübergebrauch, Schlafstörungen, psychische Belastungsfaktoren, Depression und Angst einschließlich einer familiären Vorbelastung für diese Erkrankungen und Substanzabusus (75). Eine Risikohöherung für die Entwicklung einer CM ergibt sich auch bei der Einnahme von Barbituraten (10). Dagegen liegt

dieses Risiko bei der Einnahme von Triptanen oder nicht steroidal Antirheumatika deutlich niedriger (10). Dennoch besteht bei der CM die Gefahr, dass durch die vermehrte Medikamenteneinnahme zusätzlich ein Medikamentenübergebrauch-Kopfschmerz (medication overuse headache, MOH) entsteht, der die Kopfschmerzsymptomatik weiter verschlimmern kann.

### Epidemiologie der Migräne

Die Prävalenz für eine Migräne beträgt ca. 10%; 6% bis 8% bei Männern und 12% bis 14% bei Frauen, bezogen auf die Gesamtbevölkerung. In Deutschland leiden damit über 8 Millionen Menschen unter dieser Erkrankung. Für Kinder und Jugendliche beträgt die Häufigkeit in der Bevölkerung 4% bis 5%; Jungen und Mädchen sind gleich häufig betroffen. Die Prävalenz der CM liegt aktuellen epidemiologischen Studien zufolge bei etwa 0,4% bis 2,5%. Etwa 2,5% bis 14% der Patienten mit episodischer Migräne entwickeln in einem Jahr eine CM (20, 62). Die höchste Prävalenz der Migräneattacken tritt zwischen dem 35. und dem 45. Lebensjahr auf, wobei Frauen dreimal häufiger betroffen sind als Männer.

### Nicht medikamentöse Verfahren zur verhaltenstherapeutischen Behandlung von Migräne

An verhaltenstherapeutischen Möglichkeiten zur Behandlung primärer Kopfschmerzkrankungen wurden nach einer PubMed-Recherche in den letzten 50 Jahren (Stand 01.06.2015) über 1500 Studien veröffentlicht. Die Suchwörter waren neben „migraine“ auch „cognitive behavioral therapy“, „behavioral treatment“, „biofeedback“, „neurofeedback“, „counselling therapy“ und „sports therapy“. Darunter entfallen auf Beratung des Patienten 31 Studien, auf Entspannungsbehandlungen 430 Studien, auf kognitive Verhaltenstherapie 625 Studien, auf multimodale Behandlungen 15 Studien, auf Biofeedback-Behandlungen knapp 500 Studien. In ins-

#### Therapiestudien

### Bewertung der globalen Wirksamkeit

#### Bewertung/ Kommentar

- A: deutliche Überlegenheit gegenüber Placebobehandlung oder Kontrolle
- B: Überlegenheit gegenüber Placebo, Kontrolle oder Scheinbehandlung
- C: Wirksamkeit unklar aufgrund der Studienglage



gesamt 301 Studien wird über Effekte bei der kombinierten medikamentösen und nicht medikamentösen-verhaltenstherapeutischen Behandlung berichtet. Eingeschlossen wurden für diese Leitlinie nur Studien, deren Qualität bewertbar war, d. h. sie mussten folgende Kriterien erfüllen: wissenschaftliche Publikation, mindestens Kontrollgruppendesign. Ausgeschlossen wurden

- Kasuistiken,
- Kurzpublikationen,
- Kongressbeiträge,
- Kurzfassungen.

### Suchstrategie der Evidenzbewertung

Die einzelnen Studien wurde mit einer dreiteiligen Einstufung A bis C qualitativ durch Experteneinschätzung bewertet (►Kasten). Die beste Bewertung erhält dabei das Merkmal „A“. Bei fehlender Studienlage oder nur geringer Aussagekraft wurde die Bewertung „C“ vergeben. Der Autorenschaft ist dabei die Problematik der Vergleichbarkeit psychotherapeutischer Studien bewusst.

### Verhaltenstherapeutische Behandlung der Migräneerkrankung generell und ihre Indikation

Es liegen mehr als 800 Veröffentlichungen vor, die über eine verhaltenstherapeutische Behandlung der Migräne berichten, unabhängig davon, ob der akute Anfall behandelt oder ob eine nicht medikamentöse Migräneprophylaxe betrieben wird. Die Indikation für eine verhaltenstherapeutische Behandlung folgt dabei zum großen Teil übereinstimmend den im ►Kasten aufgeführten Kriterien und wird bei Andrasik (2) näher erläutert.

### Behandlung des akuten Anfalls

Nicht medikamentöse, verhaltenstherapeutische Verfahren zur Behandlung des akuten Migräneanfalls werden nur sehr selten vorgestellt. Insgesamt liegen drei Arbeiten vor, die den eingangs genannten Kriterien entsprechen. Zur Anwendung kommen Schmerzbewältigungstraining und Biofeedbacktherapie. Nicht erwähnt, da nicht

## Indikation für eine verhaltenstherapeutische Behandlung (nach 1)

1. Patient bevorzugt eine nicht medikamentöse Behandlung.
2. Eine medikamentöse Behandlung wird wegen Nebenwirkungen nicht vertragen.
3. Eine medikamentöse Behandlung hat sich als ineffektiv herausgestellt.
4. Bestehende Schwangerschaft, geplante Schwangerschaft oder bestehende Stillzeit.
5. Geschichte eines langjährigen, häufigen oder exzessiven Gebrauchs von Analgetika oder andere Medikamenten, die die Kopfschmerzsymptome verstärken oder die Effektivität einer medikamentösen Behandlung reduzieren.
6. Bestehen signifikanter Belastungsmomente oder Fehlen adäquater Stressbewältigung.

systematisch untersucht, sind durch Beratung erfolgte Anwendungen wie „Nachschlaf“ oder „Kühlen von Stirn oder Nacken“.

### Schmerzbewältigungstraining

Zu Schmerzbewältigungsverfahren, die im akuten Anfall eingesetzt werden, liegen zwar mehrere Studien vor. Diese zielen allerdings darauf ab, im Anfall durch kognitive Strategien eine Schmerzdistanzierung (z. B. Aufmerksamkeitslenkung in Form von Imaginationsübungen) zu erreichen. Dabei werden die einzelnen Therapieschritte im schmerzfreien Intervall eingeübt, um sie dann im akuten Migräneanfall anwenden zu können. Für diese Verfahren liegen aktuell keine verwertbaren Effektivitätsmaße vor.

### Biofeedbacktherapie

Die akute Behandlung des Migräneanfalls kann über die willentliche Verengung der rechten oder linken Arteria temporalis superficialis erfolgen (blood volume pulse biofeedback, BVP). Hintergrund ist die Annahme, dass eine Tonisierung der Gefäße zu einer Reduktion der Migräneschmerzen führen kann, obwohl heute

davon ausgegangen wird, dass sich eine neuronale Fehlsteuerung des Anfalls im Hirnstamm abspielt und vaskuläre Veränderungen Epiphänomene darstellen. Die willentliche Verengung wird im schmerzfreien Intervall mithilfe von Biofeedbackverfahren eingeübt und dann im akuten Anfall mittels Imaginationen und kognitiven Strategien ausgeführt. Nestoriuc et al. (76) haben eine Metaanalyse unter anderem zu BVP publiziert, neuere Studien liegen diesbezüglich nicht vor. Generell kann davon ausgegangen werden, dass das Verfahren dann nicht wirksam ist, wenn sich nach 10 Sitzungen auch keine leichten Effekte ergeben. Keine Aussagen können getroffen werden zu Faktoren wie Adhärenz und zum Auftreten möglicher Wiederkehrkopfschmerzen nach erfolgreicher Bewältigung durch Imagination oder Kognition. Diesbezüglich liegen keine Daten vor.

Aus der Studienübersicht (►Tab. 1) kann entnommen werden, dass BVP-Biofeedback mit einem Cohen's „d“ = 0,7 (0,5–0,8) als eines der effektivsten Biofeedbackverfahren bewertet wird. Mit dieser statistischen Angabe können mehrere Studien untereinander vergleichend bewertet werden.

Tab. 1 Biofeedbacktherapie für die Anwendung während des akuten Migräneanfalls

Autoren	Methodik	Ergebnisse
Nestoriuc et al. 2008	Metaanalyse aus 56 Studien mit n = 2 266 Patienten im Zeitraum bis 2007, darunter 16 Studien mit BVP.	Effektgrößen (Cohen's d) bei BVP-Bfb bis 0,7, somit mittlerer Effekt Bewertung: A



## Empfehlungen

Die BVP-Biofeedbacktherapie mit Wirkung auf den akuten Anfall ist wirksam, es liegen jedoch keine Vergleichsstudien zur medikamentösen Standardtherapie vor. Die Methode erfordert motivierte Patienten, die die Methode im schmerzfreien Intervall erlernen und üben müssen, um sie dann im Anfall einzusetzen. Es können keine Aussagen zu den während des Anfalls eingesetzten Schmerzbewältigungsstrategien getroffen werden, weil hier Effektivitätsmaße fehlen. Auch für andere Biofeedbackanwendungen liegen keine Bewertungen vor.

## Verfahren zur Prophylaxe des Migräneanfalls

Verhaltenstherapeutische Verfahren zur Prophylaxe des Migräneanfalls, hier auch als Anleitung zur Verhaltensänderung verstanden, sind wissenschaftlich besser untersucht als die Behandlung des akuten Migräneanfalls. Unter dem Oberbegriff verhaltenstherapeutischer Interventionen lassen sich folgende Verfahren aufzählen:

- Beratung und Führung des Patienten,

- strukturierte, engmaschig angewendete Entspannungstherapie,
- Ausdauertraining,
- kognitive Verhaltenstherapie und
- Biofeedbackverfahren.

## Beratung des Patienten

Bereits eine Beratung zur Migräne allein kann zu einer klinisch messbaren Reduktion der Kopfschmerzhäufigkeit führen (13, 39, 43, 61, 83). Dieses konnte auch für Kinder gezeigt werden (93). Außerdem kann sie zu einer verbesserten Wirkung der Akutmedikation und zu einer geringeren Wahrscheinlichkeit eines Medikamenten-Übergebrauchs führen (44, 98). Eine aktuelle Metaanalyse über die Beratung von Migräne-Patienten erbringt auf der Basis von 9 eingeschlossenen Studien mit ca. 2400 Patienten eine hohe Evidenz (Bewertung Evidenzklasse A) für therapeutische Patientenberatung (mit einem Zeitaufwand von 30 Minuten bis mehrere Stunden) im Vergleich zu Kontrollgruppen (52). Die Informationsvermittlung bestand in den Studien aus Bibliothherapie (Informationsvermittlung durch Bücher), Erkennen von Kopfschmerzauslösern, beispielsweise durch das Führen von Tagebüchern,

**Tab. 3** Überblick über Untersuchungen zur Anwendung der PMR in der Migränetherapie.

körperlichen Übungen gegen Migräne und Verbesserung des Schlafverhaltens. Signifikant gebessert haben sich nicht nur die Häufigkeit der Kopfschmerzen (Kopfschmerzhäufigkeit in Tage pro Monat), sondern auch kopfschmerzbegleitende Einschränkungen und die Einschätzung der Lebensqualität. Keine Änderungen ergaben sich in der Metaanalyse bei Beratung und Führung des Patienten bei depressiven Symptomen. Insgesamt konnte eine starke Evidenz für die Besserung der kopfschmerzbezogenen Beeinträchtigung und der Abnahme der Kopfschmerzhäufigkeit bei Erwachsenen aufgezeigt werden. Geringe Evidenz konnte in der Besserung der Lebensqualität gefunden werden, was wahrscheinlich auf die Heterogenität der Verfahren zurückzuführen ist. Einen neuen Ansatz bietet die internetbasierte Beratung mit dem Vorteil eines schnellen Zugriffs. Eine Cochrane-Übersicht analysierte getrennt deren Wirksamkeit bei chronischen Kopfschmerzen und anderen chronischen Schmerzen bei Erwachsenen (25). Es wurde eine „number needed to treat to benefit“ von 2,72 für eine Abnahme von Kopfschmerzen ermittelt. Für die Begleitsymptomatik konnte dagegen keine Überlegenheit der internetbasierten Beratung gefunden werden. Da nur 2 Studien in die Auswertung eingingen, ist die Evidenzlage noch nicht ausreichend sicher. Aus ► Tabelle 2 ist die Zusammenstellung von Studien zur Beratung von Patienten ersichtlich.

Insgesamt spielt bereits die Beratung des Patienten eine wichtige Rolle bei der Behandlung der Migräne. Bei den über 2500 in den Studien erfassten Patienten kann allein durch Beratung eine signifikante Besserung der Kopfschmerzhäufigkeit bzw. eine moderate Besserung in den psychologischen Faktoren erreicht werden. Neuere Ansätze wie die internetbasierte Beratung sind bezogen auf die Kopfschmerzsymptomatik wahrscheinlich effektiv. Internetbasierte Beratungen könnten künftig ein effizienter Baustein in einem schmerztherapeutischen Gesamtkonzept sein.

**Tab. 2** Übersicht über die Studienlage zur Beratung des Patienten

Autoren	Methodik	Ergebnisse
Kindelan-Calvo et al. 2014	Metaanalyse aus 9 RCTs mit insgesamt 2416 Patienten mit Migräne	Signifikanter Rückgang in der Kopfschmerzhäufigkeit Bewertung: A und der kopfschmerzbezogenen Behinderung Bewertung: A Moderate Besserung der Lebensqualität Bewertung: B
Eccleston et al. 2014	Cochrane-Analyse zu internetbasierter Beratung bei chronischem Schmerz; 2 Studien, n = 131 Patienten	Bei chronischen Kopfschmerzen Reduktion der Schmerzen Bewertung: A
Kleiboer et al. 2014	RCT; Beratung von Triggerkontrolle, Prodromalzeichen, Entspannung und niederschwelliger Verhaltenstherapie innerhalb von acht Sitzungen über E-Mail-Kontakt (n = 195) gegen Warteliste (n = 173)	Reduktion der Migränehäufigkeit um 20% in beiden Gruppen, in Behandlungsgruppe Besserung in psychologischen Variablen
Trautmann, Kröner-Herwig 2010	RCT; n = 65 Kinder, drei Gruppen: multimodale Verhaltenstherapie, Entspannung, Beratung	Für Kopfschmerzhäufigkeit in Verhaltenstherapie: 63%, in Entspannung: 32%, in Beratung: 19%. Besserung weiterer Variablen allein durch internetbasierte Beratung



Autoren	Methodik	Ergebnisse
Hay, Madders 1971	n = 98 Migräne-Patienten 6 Sitzungen PMR	% der Stichprobe mit Symptomverbesserung: 70% Bewertung: B
Mitchell, Mitchell 1971	n = 17 Migräne-Patienten 15 Sitzungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• PMR</li> <li>• kombinierte Desensitivierung</li> <li>• keine Behandlung</li> </ul>	% der Stichprobe mit Symptomverbesserung: 71% Durchschnittliche % Symptomverbesserung: 24% in Häufigkeit der Anfälle Bewertung: C
Paulley, Haskell 1975	n = 51 Migräne-Patienten 6–8 Sitzungen PMR und Edukation	% der Stichprobe mit Symptomverbesserung: 61% starke Verbesserung; 14% leichte Verbesserung Bewertung: B
Blanchard et al. 1978	n = 26 Migräne-Patienten 6 Sitzungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• PMR</li> <li>• Temperatur-Biofeedback</li> <li>• Warteliste</li> </ul>	Durchschnittliche % Symptomverbesserung: 68% Häufigkeit der Anfälle, 56% Intensität, 67% Dauer Follow-up 3 Monate: Durchschnittliche % Symptomverbesserung: 68% Häufigkeit, 41% Intensität, 88% Dauer Bewertung: C
Silver et al. 1979	n = 18 Migräne-Patienten 1-Jahres-Follow-up von Blanchard et al. 1978	Durchschnittliche % Symptomverbesserung: 50,4% Häufigkeit der Anfälle, 50,9% Intensität, 87,7% Dauer Bewertung: B
Attfield, Peck 1979	n = 10 Migräne-Patienten n = 10 Gesunde 6 Sitzungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• PMR</li> <li>• Temperatur-Biofeedback</li> </ul>	Signifikante Abnahme der Intensität bei PMR Bewertung: C
Daly et al. 1983	n = 48 Migräne-Patienten und TTH 9 Sitzungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatur-Biofeedback</li> <li>• EMG-Biofeedback</li> <li>• PMR</li> </ul>	Signifikante Abnahme der Intensität und der Stunden mit Kopfschmerz pro Monat für alle Interventionen Biofeedback führt zu stärkerer Verbesserung Bewertung: C
Williamson et al. 1984	n = 48 Migräne-Patienten und Patienten mit Kopfschmerz vom Spannungstyp <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entspannung in Selbsthilfegruppen</li> <li>• PMR mit Therapeuten</li> <li>• Warteliste</li> </ul>	Signifikante Symptomverbesserung hinsichtlich Kopfschmerzindex beider Interventionen gegenüber Warteliste Signifikante Abnahme der Dauer für PMR mit Therapeuten Bewertung: B
Janssen, Neutgens 1986	n = 12 Migräne-Patienten n = 10 Patienten mit Kopfschmerz vom Spannungstyp n = 19 kombinierter Kopfschmerz, 12 Sitzungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• PMR</li> <li>• Autogenes Training</li> </ul>	Signifikante Symptomverbesserung hinsichtlich Kopfschmerzindex <ul style="list-style-type: none"> <li>• PMR erfolgreicher bei TTH</li> <li>• AT erfolgreicher bei kombiniertem Kopfschmerz</li> <li>• AT und PMR gleich erfolgreich bei Migräne</li> </ul> Bewertung: A
Lisspers, Öst 1990	2,5- bis 6-Jahres-Follow-up von drei Studien 8–9 Sitzungen Temperatur-Biofeedback (n = 24 Migräne-Patienten) <ul style="list-style-type: none"> <li>• BVP-Bfb (n = 23 Migräne-Patienten)</li> <li>• Temperatur-Biofeedback vs. BVP-Bfb vs. angewandte Entspannung (n = 16 Migräne-Patienten)</li> </ul>	Signifikante Symptomverbesserung hinsichtlich Kopfschmerzhäufigkeit, -intensität und Medikamentenkonsum für alle Teilnehmer (Prä-follow-up) Bewertung: A
Marcus et al. 1998	n = 69 Migräne-Patienten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physiotherapie (n = 30)</li> <li>• PMR kombiniert mit Atementspannung und Temperatur-Biofeedback (n = 39)</li> </ul>	Signifikant stärkere Abnahme im Kopfschmerzindex bei PMR kombiniert mit Atementspannung und Temperatur-Biofeedback verglichen mit Physiotherapie Bewertung: A
D'Souza et al. 2008	n = 141 Migräne-Patienten und TTH 4 Sitzungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entspannung: PMR, Atementspannung, AT, Imagination</li> <li>• Written Emotional Disclosure</li> <li>• Kontrollschreiben</li> </ul>	Migräne: signifikante Abnahme der Intensität verglichen mit Kontrolle Bewertung: A
Varkey et al. 2011	n = 72 Migräne-Patienten 12 Wochen Intervention <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entspannungstraining mit PMR-Elementen (1-mal wöchentlich)</li> <li>• Sport (3-mal wöchentlich)</li> <li>• medikamentöse Behandlung mit Topiramat</li> </ul>	Signifikante Abnahme der Migränehäufigkeit in allen Gruppen; kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen <ul style="list-style-type: none"> <li>• signifikant stärkere Abnahme der Intensität mit Topiramat verglichen mit anderen Interventionen</li> </ul> Bewertung: A



## Entspannungsverfahren

Die Progressive Muskelrelaxation (PMR) wurde in den 1930er-Jahren von dem amerikanischen Physiologen und Nervenarzt Edmund Jacobson entwickelt, aufbauend auf seiner langjährigen Forschungstätigkeit zum Zusammenhang zwischen psychischer und muskulärer Anspannung (48). Joseph Wolpe (101) verkürzte und vereinfachte die Technik, womit eine routinemäßige Anwendung möglich wurde. Heute findet im klinischen Alltag und in der Forschung vor allem die Version von Bernstein und Borkovec (8) Anwendung. Sie unterscheidet 16 Muskelgruppen, die nacheinander zunächst kurz angespannt (ca. 7 Sekunden) und danach bewusst entspannt werden (ca. 30–40 Sekunden). Hierbei ist insbesondere die Konzentration auf die wahrgenommenen Unterschiede in der muskulären Anspannung von Bedeu-

tung. Dadurch, dass alle großen Muskelgruppen involviert sind, resultiert eine Entspannung des gesamten Körpers. Bernstein und Borkovec (8) empfehlen dann, wenn die Technik der Langversion (16 Muskelgruppen) gut beherrscht wird, die Einführung verschiedener Kurzversionen, bei der zunehmend bestimmte Muskelgruppen zusammengefasst werden. So wird in einem ersten Schritt von 16 auf sieben Muskelgruppen reduziert, in einem zweiten Schritt auf vier Muskelgruppen. Schließlich ist es möglich mit der Vergewärtigung ohne vorhergehende Anspannung die Muskeln zu entspannen.

Seit Anfang der 1970er-Jahre wird die PMR in der Anwendung zur Migräneprophylaxe untersucht. Hintergrund ist die Annahme, dass Migräne-Patienten eine erhöhte autonome Aktivierung aufweisen, der man mit systematischer Entspannung entgegensteuern kann (64). Entspannungs-

verfahren reduzieren neben dem Aktivierungsniveau auch die zentrale Schmerzverarbeitung (5). Darüber hinaus konnte gezeigt werden, dass kognitive Strategien, die eine Entspannung bewirken, eine Aktivierung in schmerzhemmenden Strukturen im periaquäduktalen Grau vermitteln (92). Verschiedene Metaanalysen haben übereinstimmend ergeben, dass sich die unterschiedlichen vorgestellten Entspannungstechniken in ihrer Wirkung bei Migräne zwar nicht unterscheiden (16, 76), jedoch die PMR deutlich schneller erlernt werden kann. In der Praxis kann angenommen werden, dass sich ein guter Effekt nur dann einstellt, wenn regelmäßig täglich mindestens 15 bis 20 Minuten geübt wird und ein Transfer der Übungen in den Alltag, beispielsweise am Arbeitsplatz erfolgt (30). ►Tabelle 3 gibt einen Überblick über Untersuchungen zur Anwendung der PMR in der Migränetherapie.

Die Einschätzung der Ergebnisse der frühen publizierten Studien ist teilweise schwer möglich. Das liegt zum einen daran, dass die Kopfschmerzklassifikation der IHS in ihrer ersten Version erst ab 1988 vorlag, sodass nicht von einer einheitlichen Diagnosefindung ausgegangen werden kann (81). Vielfach wurden auch verschiedene Kopfschmerzarten gleichzeitig untersucht und beim Berichten der Ergebnisse zusammengefasst, sodass eine Bewertung nur der Patienten mit Migräne nicht zuverlässig möglich ist. Auch hinsichtlich der Verbesserungsraten wurden unterschiedliche Methoden genutzt, z. B. die Anzahl der Patienten mit klinisch relevanter Besserung (mindestens 50% Reduktion eines Kopfschmerzsymptoms), die subjektive Einschätzung der Patienten oder die Anzahl der Migräneattacken in einem bestimmten Zeitraum. Nicht alle Untersuchungen schlossen eine Kontrollgruppe mit ein und die Untersuchungsgruppen waren oft sehr klein. Nach 1988 publizierte Studien basieren auf der IHS-Klassifikation und sind damit in ihrer Diagnostik einheitlicher.

Zusammenfassend lässt sich bei der Migräne ein Effekt der PMR auf die Kopfschmerzintensität, Attackenhäufigkeit, den Medikamentenbedarf und auf diverse psychologische Parameter feststellen.

**Tab. 4** Übersicht über die Studienlage zum Ausdauertraining bei der Migräne

Autoren	Methodik	Ergebnisse
Busch, Gaul 2008	Übersicht über 7 Studien mit 120 Patienten	Besserung der Schmerzintensität; kein Beleg der Wirksamkeit bei Migräne Bewertung: B
Dittrich et al. 2008	RCT Studie mit n = 15 Patienten, 6 Wochen Training, jeweils 2-mal pro Woche mit Entspannungstraining	Signifikante Reduktion der Schmerzintensität, keine Änderung in den psychologischen Variablen Bewertung: B
Darabaneanu et al. 2011	n = 2 x 8 Patienten, Training vs. Zeit vor Behandlung, 10 Wochen, jeweils 3-mal pro Woche Ausdauertraining	Reduktion der Migränetage pro Monat und der Schmerzintensität sowie weiterer psychologischer Variablen, keine Kontrollgruppe. Bewertung: C
Varkey et al. 2011	n = 72 Migräne-Patienten, 12 Wochen Intervention <ul style="list-style-type: none"> <li>Entspannungstraining mit PMR-Elementen (1-mal wöchentlich)</li> <li>Sport (3-mal wöchentlich)</li> <li>medikamentöse Behandlung mit Topiramate</li> </ul>	Signifikante Abnahme der Migränehäufigkeit (Anfallstage pro Monat) in allen Gruppen; kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen Signifikant stärkere Abnahme der Intensität mit Topiramate verglichen mit anderen Interventionen Bewertung: A
Overath et al. 2014	n = 33 Patienten, aerobes Ausdauertraining, 10 Wochen	Besserung der Anfallshäufigkeit im Vergleich zum Zeitpunkt vor dem Training, keine Kontrollgruppe Bewertung: C
Koseoglu et al. 2014	Übersicht über verfügbare Studien	Besserung insgesamt vergleichbar mit derjenigen durch medikamentöse Prophylaxe Bewertung: B



Geht man davon aus, dass sich unterschiedliche Entspannungstechniken nicht spezifisch nur auf Migräne auswirken und somit in ihrer Wirksamkeit gleichzusetzen sind, lässt sich anhand von Metaanalysen, die auch Patienten mit Spannungskopfschmerzen inkludierten, ein ähnliches Bild zeichnen. Die erste Metaanalyse zu nicht medikamentösen Verfahren bei Migräne und Spannungskopfschmerzen wurde von Blanchard und Kollegen durchgeführt (11). Sie fanden eine durchschnittlich Reduktion von ca. 53% der Migräne durch Entspannungsverfahren. Entspannungsverfahren und thermale Biofeedback sind ähnlich wirksam wie eine medikamentöse Prophylaxe (43). Goslin und Kollegen (34) führten die erste Metaanalyse verhaltenstherapeutischer und physikalischer Therapien unter Angabe der Effektstärken durch. Sie schlossen 39 Studien in ihre Untersuchung ein. Ein wichtiges Ergebnis war, dass Entspannungstraining (PMR, Autogenes Training und Meditation) mit einer Effektstärke von bis zu 0,55 bzw. einer klinischen Besserungsrate von 41% moderate Effekte in der Migräneprophylaxe aufwies. Aus dieser Arbeit ging eine Leitlinie für behaviorale und körperliche Therapien bei Migräne hervor (16), die den Entspannungsverfahren die Evidenzklasse A in der Prävention von Migräne zuwies.

Die jüngste Metaanalyse zur Thematik wurde 2008 veröffentlicht (76). In diese Analyse gingen 56 Studien ein. Auch diese Autoren fanden mittlere Effektstärken für Entspannungstechniken, die durch Biofeedback vermittelt wurden und konnten zudem zeigen, dass sich oft eine Steigerung der Effekte bei der Follow-up-Messung verglichen mit der Messung direkt nach der Intervention ergab.

Insgesamt sind Entspannungstechniken bei der Behandlung der Migräne effektiv und nachhaltig. Der besondere Vorteil der PMR besteht im Gegensatz zum Autogenen Training darin, dass die PMR nach dem Erlernen ohne Therapeuten und technische Hilfsmittel beinahe überall und sofort angewendet werden können. Dabei ist von einer täglichen Übung auszugehen. Kritisch ist, dass die Übungsintensität der Entspannung in den Studien nicht weiter quantifiziert wurde. Im Mittel kann durch Entspannungsverfahren eine Reduktion der Migränehäufigkeit (Anzahl der Mi-

**Tab. 5** Übersicht über die Studienlage zur kognitiven Verhaltenstherapie bei der Migränebehandlung

Autoren	Methodik	Ergebnisse
Seng, Holroyd 2014	n = 232, Migräne mit und ohne Aura nach IHS-Kriterien, Beta-Blocker vs. Placebo vs. Verhaltensmanagement (VM)	Bei VM weniger katastrophisieren, mehr positive Bewältigung, Migräneparameter nicht untersucht Bewertung: A
Martin et al. 2014	n = 127 Patienten (Migräne mit/ohne Aura; chronische Migräne, episodischer oder chronischer Kopfschmerz vom Spannungstyp), KVT mit Triggerbewältigung	Triggerbewältigung verbessert die Kopfschmerzsymptomatik um bis zu 50%. Kein Effekt bei Triggervermeidung Bewertung: A
Dindo et al. 2014	n = 60 Patienten, 38 davon Akzeptanz und Commitment-Behandlung, 28 Standardtherapie (medikamentös), Einmalige Behandlung für 5 Stunden (Workshop) mit Edukation, Übungen und Transfer	In Akzeptanzgruppe signifikante Besserung von KS-Häufigkeit, KS-Schwere und Medikamentengebrauch. Keine Änderungen in der Standardgruppe. Bewertung: A
Voerman et al. 2014	n = 127 Patienten mit Migräne, heimbasiertes verhaltenstherapeutisches Behandlungsprogramm mit vier Messzeitpunkten	Besserung in Anfallshäufigkeit und Lebensqualität sowie migränebezogenen Behinderungen. Bewertung: A
Fritsche et al. 2013	Systematische Übersicht über kognitiv-verhaltenstherapeutische Ansätze im Zeitraum 2002–2012 mit n = 918 Patienten	Standardisierte, ökonomische Programme für Einzel- oder Gruppenbehandlung oder Internetbehandlung; wenige RCT, viele Beobachtungsstudien Bewertung: A

gränetage pro Monat) von 35% bis 45% erreicht werden (66).

### Ausdauertraining

Sportliche Aktivität (Ausdauersport, Bewegungstherapie) kann eine Besserung der Migränesymptomatik bewirken. In einer Übersichtsarbeit konnten Busch und Gaul (14) auf der Basis von sieben Studien zeigen, dass die Schmerzintensität während der Studiendauer abgenommen hat, die Migränesymptomatik (Anfallshäufigkeit und -dauer) insgesamt jedoch nicht gebessert wurde. Dagegen konnten Overath et al. (79) in einer Prä-post-Studie mit 33 Patienten zeigen, dass ein aerobes Ausdauertraining über einen Zeitraum von 10 Wochen sowohl die klinische Symptomatik (Anzahl der Migränetage pro Monat) als auch Bereiche der exekutiven Funktionen sowie Amplituden und Habituation der contingent negative variation (CNV) gebessert bzw. normalisiert haben. Insofern sind die Befunde in Bezug auf sportliche Aktivität bzw. Ausdauertraining inkonsistent (►Tab.

4). Eine randomisierte, kontrollierte dreiar-mige Studie aus Schweden verglich Ausdauersport (dreimal pro Woche über 40 Minuten) mit täglichen Entspannungsübungen und einer medikamentösen Prophylaxe mit Topiramat. Hier konnte in allen drei Armen eine Reduktion der Migräneattackenfrequenz im Vergleich zur Baseline nachgewiesen werden. Die drei Verfahren unterschieden sich nicht signifikant. Die Effektivität bei der Abnahme der Zahl von Migränetagen betrug 0,93 (Sport), 0,83 (Entspannung) und 0,97 (Topiramat) (95).

Insgesamt ist die Studienlage bei 184 eingeschlossenen Patienten uneinheitlich. Es wird sowohl über Besserungen der Schmerzintensität als auch Reduktion der Anfallshäufigkeit berichtet. Generell sind nur wenige Patienten in den Studien untersucht worden.

### Kognitive Verhaltenstherapie

Die kognitive Verhaltenstherapie (KVT) umfasst kognitiv-behaviorale Behandlungsstrategien, die im Wesentlichen die





**Tab. 6** Übersicht über die Studienlage zu Biofeedback/Neurofeedback bei der Migränebehandlung

Autoren	Methodik	Ergebnisse
Nestoriuc et al. 2008	Metaanalyse aus 56 Studien mit n = 2 266 Patienten im Zeitraum bis 2006	EEG-Biofeedback, Hautleitfähigkeits-biofeedback, thermales Biofeedback, EMG-Biofeedback: 0,4–0,6; BVP-Bfb: 0,7; Zunahme der Effektgrößen durch Kombination mit Entspannungstraining. Insgesamt kleine bis mittlere Effektgrößen (0,4–0,6) für EEG-Biofeedback, thermales Biofeedback, EMG-Biofeedback oder deren Kombination. Reduktion der Anzahl der Migränetage bei Bfb zwischen 35–45%. Additive Effekte bei kombinierter pharmakologischer Behandlung Bewertung: A
Martin et al. 2007	n = 64 Migräne-Patienten, zugewiesen in kognitiv-verhaltenstherapeutischer Gruppe, Vasokonstriktionsgruppe oder Wartegruppe. 8 Sitzungen zu jeweils einer Stunde	Besserungen im Kopfschmerz bei Verhaltenstherapie, nicht in der Biofeedbackgruppe. Jedoch Mischung aus Migräne und TTH, deswegen keine spezifischen Aussagen möglich Bewertung: A
Kang et al. 2009	n = 32 Migräne-Patienten, davon 17 mit thermalem Biofeedback (8 Sitzungen innerhalb von vier Wochen)	Kopfschmerz-Index besser in der Biofeedbackgruppe, ebenso Angst und Depressivität Bewertung: B
Mullaly et al. 2009	n = 64 Patienten, Migräne und TTH. Alle: Edukation und Entspannungstraining. n = 33 erhielten zusätzlich Biofeedback von den mit frontalis, mit trapezius und thermales Biofeedback am Finger	Alle Patienten haben profitiert, kein Zusatznutzen durch Biofeedback Bewertung: B
Stokes, Lappin 2010	n = 37 Patienten mit Migräne, 40-mal Neurobiofeedback (Rückmeldung definierter Frequenzen im EEG) mit thermalem Bfb (Handerwärmung). 3-mal pro Woche innerhalb von 6 Monaten, keine Kontrollgruppe	Bei 70% der Patienten Reduktion von mindestens 50% in der Anfallshäufigkeit Bewertung: B
Walker 2011	n = 71 Patienten, 46 mit qEEG, 25 konventionell mit Medikamenten, Rückmeldung der 10-Hz-Aktivität mit Reduzierung der 21- bis 30-Hz-Aktivität, 5 x 30 Minuten	Signifikante Verminderung der Kopfschmerz-Häufigkeit bei qEEG-Biofeedback im Vergleich zur Kontrollgruppe, keine Sham-Gruppe Bewertung: B
Moshkani-Farahani et al. 2014	n = 45 Patienten, zufällig den Gruppen „Neurofeedback“, „TENS“, oder „Kontrolle“ zugewiesen. Rückmeldung des „sensomotorischen Rhythmus“, Unterdrückung von Beta-Aktivität bei T3 und T4.	Signifikante Abnahme in Anfallshäufigkeit, Anfallsschwere und Anfallsdauer. Bewertung: nicht möglich
Odawara et al. 2015	n = 27 Patienten mit Migräne, Vergleich Behandlungsgruppe mit Warteliste. Anwendung von EMG- und thermales Biofeedback sowie PMR	Reduktion von Anfallshäufigkeit und Kopfschmerzdauer in Biofeedbackgruppe, zusätzlich Besserung psychischer Faktoren Bewertung: B

Selbstwirksamkeit und die Kontrollüberzeugungen des Patienten verbessern sollen (28). Verhaltenstherapeutische Strategien versorgen den Patienten mit Techniken zur Analyse und Verbesserung des eigenen Umgangs mit Stressereignissen und können Erwartungshaltungen verändern (55). KVT-Verfahren liegen für Migräne-Patienten in gut ausgearbeiteten standardisierten Programmen vor und lassen sich ökonomisch sowohl als Einzel- als auch als Gruppentherapie mit gleicher Wirksamkeit durchführen (29, 98, 99).

Formal besteht diese Behandlungsform entweder aus einer stationären Behandlung in Spezialkliniken (90), aus tagesklinischen Behandlungen (33), schmerzpsychotherapeutischen Behandlungen, Kompakt-Behandlungen (minimal contact, 38) oder Behandlungen innerhalb der integrierten Versorgung (35, 98). Dabei ist oft auch eine Psychoedukation vorgesehen. Kognitive Ansätze bieten einen direkten, symptombezogenen Zugang zum Patienten und helfen ihm, flexibler und effektiver mit den Schmerzen umzugehen. Dazu gehört insbesondere der Umgang mit negativen Affekten (27).

Eine KVT ist insbesondere bei Patienten mit überzogener Leistungsorientierung indiziert. In entsprechenden KVT-Programmen werden deswegen als Schwerpunkte das Erlernen von Körperwahrnehmungen in Belastungssituationen, das Erkennen des Zusammenhangs zwischen Gedanken und Körperprozessen, das Erlernen von Verhaltensstrategien zur Beeinflussung der Körperprozesse sowie die aktive Änderung ungünstiger Einstellungen und Gewohnheiten angestrebt. Ein weiterer Aspekt der Anwendung kognitiver Verhaltenstherapie stellt die nicht selten zu beobachtende Komorbidität zwischen chronischen Schmerzen einerseits sowie Depressionen andererseits dar. Zur Anwendung kommen hier Elemente der KVT der Depression nach Aaron T. Beck. Insgesamt wird angestrebt, dass der Patient bei Anwendung kognitiver Behandlungsformen zu seinem eigenen Experten wird, der je nach Situation unterschiedliche Bewältigungsstrategien einzusetzen lernt. Eine Erweiterung der kognitiven Therapie beschreiben Hayes et al. (41) in der „Akzeptanz- und Commitment-Therapie“ (ACT). Dabei werden verhal-



tenstherapeutische Elemente mit achtsamkeits- und akzeptanzbasierten Elementen kombiniert. Der Patient lernt dabei, dysfunktionale Kontrollversuche abzubauen und damit zunächst die unangenehmen Empfindungen ohne Wertung („achtsam“) zu erleben.

Die Evidenzlage der KVT wurde in mehreren Metaanalysen untersucht und zusammengefasst (4, 30, 34). Demnach liegen besonders gute Evidenzen dann vor, wenn die behandelten Patienten ursprünglich hohen Alltagsbelastungen ausgesetzt waren, unter starken depressiven Symptomen gelitten haben und nur unzureichend die Alltagsschwierigkeiten bewältigen konnten. Die Aussagen werden durch die geringe Anzahl von RCT relativiert; jedoch kann mit KVT-Behandlungsansätzen eine Reduktion der Kopfschmerztage (pro Monat) von bis zu 43% (31) oder 56% (98) erreicht werden. Die kopfschmerzbezogenen psychischen Probleme (Katastrophisieren, Ängstlichkeit, Depression) nehmen dabei im Vergleich zur Ausgangsmessung signifikant ab. Sehr interessant sind neuere Ansätze wie internetbasierte Behandlung, einmalige Behandlung in Form eines Workshops oder Behandlung zuhause. Auch im Vergleich mit medikamentösen Behandlungen weisen KVT-Ansätze eine hohe Wirksamkeit auf (► Tab. 5).

Insgesamt liegt für KVT-Behandlungsverfahren trotz der geringen Anzahl von RCT-Studien eine hinreichend beurteilbare Evidenzlage vor. Diese wird größtenteils in der systematischen Übersicht bei Fritsche et al. (31) für die Jahre 2002 bis 2012 sehr ausführlich kommentiert. In den Jahren 2013 bis 2015 sind interessante neue Ansätze dazugekommen, sodass jetzt von einer Grundlage von 1464 Patienten ausgegangen werden kann. Der mittlere Zeitbedarf zur Einübung alternativer Verhaltensweisen liegt bei 10 bis 25 Stunden. Am besten profitieren Patienten mit hoher Attackenfrequenz und anamnestisch eindeutigen stressabhängigen Auslösern und hohem Anspruchsniveau an sich selbst. Die Kombination von verhaltenstherapeutischen Techniken mit einer Standardprophylaxe ist zudem der jeweiligen Monotherapie überlegen (47). Die KVT wird in der Regel durch approbierte

**Tab. 7** Zusammenstellung von Studien mit kombinierter pharmakologischer und verhaltenstherapeutischer Behandlung in den Jahren 1995–2015.

Autoren	Methodik	Ergebnisse
Wallasch, Kropp 2012	n = 204 Patienten, darunter 63 mit Migräne, 11 TTH, 59 Migräne und TTH, 68 MOH, 3 anderen Kopfschmerzen. Integrierte Versorgung bestand aus Medikation nach den Leitlinien der DMKG und verhaltenstherapeutischer Intervention	Hochsignifikante Besserung in der Kopfschmerzhäufigkeit, signifikante Reduktion der Anfallsmedikation Bewertung: A
Altieri et al. 2009	n = 26 MOH-Patienten erhielten eine psychodynamische Behandlung und Amitriptylin, Propranolol, Valproinsäure oder Topamax oder Medikation alleine	Kopfschmerzhäufigkeit und Anzahl der Medikamente nahm in der ersten Gruppe innerhalb von 12 Monaten signifikant ab und die Rückfallrate war geringer. Bewertung: A
Seng, Holroyd 2010	n = 176 Patienten mit hochfrequenter Migräne erhielten Verhaltenstherapie mit Beta-Blocker oder Placebo	Zunahme in Selbsteffizienz in der Gruppe mit Kombination aus Verhaltenstherapie und Beta-Blocker. Bewertung: A
Grazzi et al. 2009	n = 84 Patienten mit chronischer Migräne und MOH erhielten medikamentöse Prophylaxe, Kurzzeitverhaltenstherapie mit Pharmakotherapie	In beiden Gruppen signifikante Besserung der Migränesymptomatik Bewertung: A
Holroyd et al. 2010	n = 232 Patienten mit hochfrequenter Migräne erhielten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beta-Blocker,</li> <li>• Placebo,</li> <li>• Verhaltenstherapie mit Placebo,</li> <li>• Verhaltenstherapie mit Beta-Blocker</li> </ul>	Letzte Kombination war am effektivsten und den Einzeltherapien überlegen Bewertung: A
Grazzi et al. 2002	n = 61 Patienten mit chronischer Migräne und MOH. EMG-Biofeedback und Progressive Muskelrelaxation kombiniert mit Indometazin, MCP und Diazepam oder Medikation alleine	Beide Gruppen wiesen zunächst ähnliche Effekte auf, nach 3 Jahren war die Kombination aus verhaltenstherapeutischer und pharmakologischer Behandlung besser Bewertung: B
Holroyd et al. 1995	n = 33 Migräne-Patienten, Zuordnung in zwei Gruppen: Biofeedback zur Entspannung oder Biofeedback und Propranolol	Besserung der Migräne um 54% mit Entspannung, um 79% mit Propranolol, dabei geringere Einnahme von Akutmedikation Bewertung: A

psychologische Psychotherapeuten durchgeführt.

### Biofeedbackverfahren

Durch Biofeedbackverfahren können autonome und zentralnervöse Funktionen, die gewöhnlich unbewusst sind, konditioniert werden. Dadurch kann es gelingen, dass sie einer bewussten Kontrolle unterworfen werden und eine willentliche Steuerung der Körperfunktionen erlernt wird (55). Da-

durch kann gezielt gegen Schmerzzustände vorgegangen werden. In der Regel werden ausgewählte Körpersignale durch Sensoren erfasst und dem Patienten unmittelbar in ihrer Veränderung (z. B. visuell, akustisch) rückgemeldet. Durch diese Rückmeldung wird dann eine willentliche Kontrolle über das Körpersignal erreicht. Bei der Migräne wird Biofeedback eingesetzt zur Rückmeldung der Gefäßdurchblutung (Vasokonstriktionstraining, BVP), der peripheren Hauttemperatur (Temperatur-Biofeed-



**Tab. 8** Bewertende Zusammenschau nicht medikamentöser, verhaltenstherapeutischer Verfahren zur Behandlung der Migräneerkrankung

Methode	Anzahl Studien, Anzahl Patienten	Ergebnisse
Beratung des Patienten	11 Studien, 2 574 Patienten	Metaanalyse: Bewertung A Internetstudie: Bewertung A
Entspannungsverfahren, Progressive Muskelrelaxation nach Jacobson, Autogenes Training	11 Studien, 712 Patienten	AT: Bewertung B PMR: Bewertung A
Ausdauertraining, sportliche Aktivität	13 Studien, 184 Patienten	Bewertung überwiegend B
Kognitive Verhaltenstherapie	15 Studien (nach 2001), 1 464 Patienten	Bewertung A
Biofeedbacktherapie, Neurofeedbacktherapie	63 Studien, 2 606 Patienten	Biofeedback: <ul style="list-style-type: none"> <li>• thermal: Bewertung A</li> <li>• EMG: Bewertung B</li> <li>• BVP: Bewertung A</li> <li>• Neurofeedback: Bewertung nicht möglich</li> </ul>
Kombination aus verhaltenstherapeutischer Intervention und Pharmakotherapie	7 Studien, 16 Patienten	Bewertung A

back), des Hautleitwerts (Hautleitwert-Biofeedback) und der Muskelspannung (elektromyografisches Biofeedback, insbesondere des Musculus frontalis oder der Musculi deltoidei). Während das Vasokonstriktionstraining einen gefäßtonisierenden Effekt im Anfall ausüben soll, werden die anderen Verfahren zur Prophylaxe eines Migräneanfalls eingesetzt; teilweise auch, um

Entspannungsprozesse anstoßen zu können. Neuerdings liegen begrenzte Evidenzen zur Neurofeedback-Therapie vor. Dabei werden EEG-Signale oder sehr selten auch fMRI-Daten dem Patienten zurückgemeldet, um diese dann willentlich verändern zu können. Neben der Rückmeldung von Frequenzbändern (Alpha-, Beta-, Delta- oder Thetaaktivität; 58, 97) können

auch amplitudenbezogene EEG-Signale rückgemeldet werden (langsame kortikale Gleichspannungspotenziale, contingent negative variation, CNV) (88). Bisher wird das Neurofeedback allein in der Forschung eingesetzt.

Als Wirkmechanismen von Biofeedback werden die Kontrolle über physiologische Funktionen als spezifische Anwendung und die Überzeugung einer Symptomkontrolle als unspezifische Anwendung eingesetzt; letztere scheint dabei effektiver zu sein (31, 55).

Seit dem Jahre 1980 liegen mehr als 15 Metaanalysen vor, in denen die unterschiedlichen Arten von Biofeedback bewertet wurden. Bis 2007 liegen die Analysen in einer Metaanalyse durch Nestoriuc et al. (76) vor (►Tab. 6). Dabei können für alle Arten von Biofeedback kleine bis mittlere Effektgrößen berechnet werden, die bei gemeinsamer Pharmakotherapie additiv ansteigen (47).

Insgesamt ergeben die Studien mit einer Grundlage basierend auf einer Fallzahl von 2606 eine übereinstimmende hohe Effektivität für thermale, Hautleitfähigkeits- und EMG-Biofeedback, wie sie bereits vom US Headache Consortium (94) als Behandlungsmöglichkeit für die Migräneprophylaxe beschrieben wurde. Die Datenlage zu neueren Ansätzen wie das EEG-gestützte Neurofeedback ist noch unzureichend. Erste positive Berichte müssen durch kontrollierte Studien bestätigt werden. In der Praxis ergeben sich Limitationen dadurch, dass das Erlernen nur mit Anleitung geht, etwa 8 bis 12 Stunden benötigt werden und vieler Orts keine entsprechenden Therapieplätze verfügbar sind. Außerdem sollte Biofeedback im Rahmen einer Verhaltenstherapie durchgeführt werden, um die dabei aufgeworfenen psychotherapeutischen Prozesse adäquat bearbeiten zu können.

### Empfehlungen

Bereits eine Beratung des Migräne-Patienten ist effektiv und kann die Anfallshäufigkeit langfristig reduzieren. Bei Entspannungsverfahren ist die PMR dem Autogenen Training nach Schultz überlegen, da sie leichter zu erlernen ist und leichter in den Alltag integriert werden kann. Sinnvoll ist

### Fazit

Aus der bewertenden Zusammenschau nicht medikamentöser, verhaltenstherapeutischer Verfahren zur Behandlung der Migräneerkrankung ergibt sich eine große Vielfalt an Methoden, die an 8 356 Patienten in 118 Studien untersucht worden ist. Die Effektivität, bewertet in A, B oder C, ist dabei unterschiedlich (►Tab. 8).

Als erstes Verfahren sollte immer die Vermittlung eines Krankheitsmodells erfolgen. Dies wird in der Regel durch eine eingehende Information des Patienten erreicht. Neben einer einfachen Erklärung zur Pathophysiologie der Migräne sollte diese den „Diathese-Stress-Ansatz“ beinhalten, bei dem zwischen Migräredisposition und Migräneauslöser un-

terschieden wird. Danach sollte auf die Wirkung von Auslösern und den Folgen einer Vermeidung derselben eingegangen werden (57). Da sich die Progressive Muskelrelaxation als hocheffektiv bei der Prophylaxe der Migräne erwiesen hat, sollte diese bereits bei der ersten Behandlungssitzung vermittelt werden. Es ist darauf zu achten, dass nach persönlicher Einführung durch den Therapeuten die Instruktion mittels CD oder SD-Karte täglich für mindestens drei Wochen geübt wird. Begleitend sollten Patienten unbedingt regelmäßig aeroben Ausdauersport durchführen. Die Kombinationstherapie aus verhaltenstherapeutischen Verfahren und medikamentöser Therapie ist sehr effektiv und bildet sich in multimodalen Ansätzen ab.



eine tägliche Übung der Entspannung nach anfänglicher Einweisung durch den Therapeuten. Regelmäßiger aerober Ausdauersport (z. B. dreimal pro Woche 40 Minuten) kann zur Migräneprophylaxe sinnvoll sein, die Evidenz hierfür ist vor allem durch neuere Studien gegeben. Kognitive Therapieverfahren sind gesichert wirksam und reduzieren die Anfallshäufigkeit. Zur Anfallsprophylaxe sind thermale, Hautleitfähigkeits- und elektromyografisches (EMG-)Biofeedback gesichert wirksam. Zum Neurofeedback liegen noch zu wenige kontrollierte Studien vor; erste Berichte weisen aber eine Überlegenheit gegenüber Placebo auf.

## Kombinierte pharmakologische und verhaltenstherapeutische Behandlung

Bei der Behandlung der Migräneerkrankung liegen Studien vor, in denen die kombinierte Behandlung bestehend aus Pharmakotherapie und Verhaltenstherapie (im weiteren Sinne) beschrieben wird. Es wurden in den letzten 20 Jahren 7 Studien veröffentlicht, in denen sowohl eine verhaltenstherapeutische als auch eine pharmakologische Behandlung durchgeführt wurde (► Tab. 7).

Bei insgesamt 816 Patienten zeigen sich in den vorgestellten Studien positive Effekte in der Kombination aus Verhaltenstherapie und Pharmakotherapie. Die in Kombinationen behandelten Patientengruppen litten in der Regel unter einer größeren Anfallshäufigkeit als die mit Einzeltherapien versorgten Gruppen, weil wegen der hochfrequenten Migräne oft auch ein Medikamentenübergebrauch oder zumindest hoher Konsum von Akutmedikation vorlag. Unter diesen Bedingungen Damit ergibt sich aus den Studien eine gesicherte Wirksamkeit in der kombinierten Behandlung.

### Interessenkonflikte

Die Autoren geben folgende mögliche Interessenkonflikte an: Peter Kropp: Shire; Bianca Meyer: keine; Thomas Dresler: keine; Günther Fritsche: keine; Charly Gaul: Allergan, Desitin, MSD, Bayer, Boehringer,

St. Jude, ATI, ElectroCore, Astellas Pharma, Weber & Weber, Hormosan Pharma, Grünenthal; Uwe Niederberger: keine; Stefanie Förderreuther: Boehringer, Allergan, Hormosan; Volker Malzacher: Genzyme, Teva, Novartis, Biogen; Tim P. Jürgens: Allergan, Pfizer, Hormosan, Autonomic Technologies, MSD; Martin Marziniak: Allergan, Novartis, Teva; Andreas Straube: Allergan, Novartis, Boehringer Ingelheim, ElectroCore, Cerbmed, Hormosan, Desitin, MSD.

## Literatur

- Altieri M, Di Giambattista R, Di Clemente L, Fagiolo D, Tarolla E, Mercurio A, Vicenzini E, Tarsitani L, Lenzi GL, Biondi M, Di Piero V. Combined pharmacological and short-term psychodynamic psychotherapy for probable medication overuse headache: a pilot study. *Cephalgia* 2009; 29: 293–299.
- Andrasik F. Behavioral treatment of headaches: extending the reach. *Neurol Sci* 2014; 33 Suppl 1: S127–130.
- Andrasik F. Behavioural treatment approaches to chronic headache. *Neurol Sci* 2003; 24: 80–85.
- Andrasik F. What does the evidence show? Efficacy of behavioural treatments for recurrent headaches in adults. *Neurol Sci* 2007; 28 (Suppl 2): S70–S77.
- Andrasik F. Biofeedback in headache: An overview of approaches and evidence. *Cleve Clin J Med* 2010; 77: 72–76.
- Anttila V et al. Genome-wide meta-analysis identifies new susceptibility loci for migraine. *Nat Genet* 2013; 45: 912–917.
- Attfield M, Peck DF. Temperature self-regulation and relaxation with migraine patients and normals. *Behav Res Ther* 1979; 17: 591–595.
- Bernstein DA, Borkovec TD. *Progressive Relaxation Training: A manual for the helping professions*. Champaign: IL Research Press 1973.
- Bernstein DA, Borkovec TD. *Entspannungstraining*. Handbuch der Progressiven Muskelentspannung nach Jacobson. Stuttgart: Klett-Cotta 1979.
- Bigal ME, Lipton RB. Excessive opioid use and the development of chronic migraine. *Pain* 2009; 142: 179–182.
- Blanchard EB, Andrasik F, Ahles TA, Teders SJ, Okeefe D. Migraine and tension headache – a meta-analytic review. *Behavior Therapy* 1980; 11: 613–631.
- Blanchard EB, Theobald DE, Williamson DA, Silver BV, Brown DA. Temperature biofeedback in the treatment of migraine headaches: a controlled evaluation. *Arch Gen Psychiatry* 1978; 35: 581–588.
- Blumenfeld A, Tischio M. Center of excellence for headache care: group model at kaiser permanente. *Headache* 2003; 43: 431–440.
- Busch V, Gaul C. Sport bei Migräne. *Schmerz* 2008; 22: 137–147.
- Buse DC, Manack A, Serrano D, Turkel C, Lipton RB. Sociodemographic and comorbidity profiles of chronic migraine and episodic migraine sufferers. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2010; 81: 428–432.
- Campbell JK, Penzien BD, Wall EM. Evidence-based guidelines for migraine headaches: behavioural and physical treatments. American Academy of Neurology website. [www.aan.com/professionals/practice/pdfs/g10089.pdf](http://www.aan.com/professionals/practice/pdfs/g10089.pdf).
- Headache Classification Committee of the International Headache Society. Classification and diagnostic criteria for headache disorders, cranial neuralgias and facial pain. *Cephalgia* 1988; 8 Suppl 7: 1–96.
- Daly EJ, Donn PA, Galliher MJ, Zimmerman JS. Biofeedback applications to migraine and tension headaches: a double-blinded outcome study. *Biofeedback Self Regul* 1983; 8: 135–152.
- Darabaneanu S, Overath CH, Rubin D, Lüthje S, Sye W, Niederberger U, Gerber WD, Weisser B. Aerobic exercise as a therapy option for migraine: a pilot study. *Int J Sports Med* 2011; 32: 455–460.
- Diener HC, Weimar C. Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie, herausgegeben von der Kommission „Leitlinien“ der Deutschen Gesellschaft für Neurologie. Stuttgart: Thieme 2012.
- Dindo L, Recober A, Marchman J, O'Hara MW, Turvey C. One-day behavioral intervention in depressed migraine patients: effects on headache. *Headache* 2014; 54: 528–538.
- Dittrich SM, Günther V, Franz G, Burtscher M, Holzner B, Kopp M. Aerobic exercise with relaxation: influence on pain and psychological well-being in female migraine patients. *Clin J Sport Med* 2008; 18: 363–365.
- D'Souza PJ, Lumley MA, Kraft CA, Dooley JA. Relaxation training and written emotional disclosure for tension or migraine headaches: a randomized, controlled trial. *Ann Behav Med* 2008; 36: 21–32.
- Ducros A, Joutel A, Vahedi K, Cecillon M, Ferreira A, Bernard E, Verier A, Echenne B, Lopez de Munain A, Bousser MG, Tournier-Lasserre E. Mapping of a second locus for familial hemiplegic migraine to 1q21-q23 and evidence of further heterogeneity. *Ann Neurol* 1997; 42: 885–890.
- Eccleston C, Fisher E, Craig I, Duggan GB, Rosser BA, Keogh E. Psychological therapies (Internet-delivered) for the management of chronic pain in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; 2: CD010152.
- Färkkilä M, Diener HC, Géraud G et al. Efficacy and tolerability of lasmiditan, an oral 5-HT<sub>1F</sub> receptor agonist, for the acute treatment of migraine: a phase 2 randomised, placebo-controlled, parallel-group, dose-ranging study. *Lancet Neurol* 2012; 11: 405–413.
- Fernandez E, Boyle GJ. Affective and evaluative descriptors of pain in the McGill pain questionnaire: reduction and reorganization. *J Pain* 2002; 3: 70–77.
- French DJ, Holroyd KA, Pinell C, Malinoski PT, O'Donnell F, Hill KR. Perceived self-efficacy and headache-related disability. *Headache* 2000; 40: 647–656.
- Frettlöh J, Franz C, Jäkle C et al. *Das Manual*. In: Basler HD, Kröner-Herwig B (Hrsg.) *Psychologische Therapie bei Kopf- und Rückenschmerzen*. München: Quintessenz 1998.
- Fritsche G, Frettlöh J, Hüppe M, Dlugaj M, Matatko N, Gaul C, Diener HC; Study Group. Preven-



- tion of medication overuse in patients with migraine. *Pain* 2010; 151: 404–413.
31. Fritsche G, Kröner-Herwig B, Kropp P, Niederberger U, Haag G. Psychologische Therapie der Migräne. *Schmerz* 2014; 27: 263–274.
  32. Gaul C, Totzeck A, Kraus U, Straube A. *Kopfschmerz und Sport*. *Akt Neurol* 2010; 39: 254–260.
  33. Gaul C, Brömstrup J, Fritsche G, Diener HC, Katsarava Z. Evaluating integrated headache care: a one-year follow-up observational study in patients treated at the Essen headache centre. *BMC Neurol* 2011; 11: 124.
  34. Goslin RE, Gray RN, McCrory DC, Penzien D, Rains J, Hasselblad V. Behavioral and physical treatments for migraine headache. *AHRQ Technical Reviews* 1999, No. 2.2.
  35. Göbel H. Innovative Versorgungsformen in der Schmerztherapie. *Schmerz* 2013; 27: 120–122.
  36. Grazzi L, Andrasik F, D'Amico D, Leone M, Usai S, Kass SJ, Bussone G. Behavioral and pharmacologic treatment of transformed migraine with analgesic overuse: outcome at 3 years. *Headache* 2002; 42: 483–490.
  37. Grazzi L, Usai S, Prunesti A, Bussone G, Andrasik F. Behavioral plus pharmacological treatment versus pharmacological treatment only for chronic migraine with medication overuse after day-hospital withdrawal. *Neurol Sci* 2009; 30 Suppl 1: S117–119.
  38. Haddock CK, Rowan AB, Andrasik F, Wilson PG, Talcott GW, Stein RJ. Home-based behavioral treatments for chronic benign headache: a meta-analysis of controlled trials. *Cephalalgia* 1997; 17: 113–118.
  39. Harpole L, Samsa G, Jurgelski A, Shipley JL, Bernstein A, Matchar DB. Headache management program improves outcome for chronic headache. *Headache* 2003; 43: 715–724.
  40. Hay KM, Madders J. Migraine treated by relaxation therapy. *J R Coll Gen Pract* 1971; 21: 664–669.
  41. Hayes SC, Barnes-Holmes D, Roche B (eds). *Relational Frame Theory: A Post-Skinnerian account of human language and cognition*. New York: Plenum Press 2001.
  42. Headache Classification Committee of the International Headache Society. The International Classification of Headache Disorders. *Cephalalgia* 2013; 33: 629–808.
  43. Holroyd KA, Andrasik F. A cognitive-behavioral approach to recurrent tension and migraine headache. In: Kendall PC (ed.) *Advances in cognitive-behavioral research and therapy*. New York: Academic 2013: 275–320.
  44. Holroyd KA, Cordingley GE, Pingel JD, Jerome A, Theofanous AG, Jackson DK, Leard L. Enhancing the effectiveness of abortive therapy: a controlled evaluation of self-management training. *Headache* 1989; 29: 14–15.
  45. Holroyd KA, Penzien DB. Pharmacological versus non-pharmacological prophylaxis of recurrent migraine headache: a meta-analytic review of clinical trials. *Pain* 1990; 42: 1–13.
  46. Holroyd KA, France JL, Cordingley GE, Rokicki LA, Kvaal SA, Lipchik GL, McCoal HR. Enhancing the effectiveness of relaxation-thermal biofeedback training with propranolol hydrochloride. *J Consult Clin Psychol* 1995; 63: 327–330.
  47. Holroyd KA, Cottrell CK, O'Donnell FJ, Cordingley GE, Drew JB, Carlson BW, Himawan L. Effect of preventive (beta blocker) treatment, behavioural migraine management, or their combination on outcomes of optimised acute treatment in frequent migraine: randomised controlled trial. *BMJ* 2010; 341: c4871.
  48. Jacobson E. *Progressive Relaxation*. Chicago: University of Chicago Press 1938.
  49. Janssen K, Neutgens J. Autogenic training and progressive relaxation in the treatment of three kinds of headache. *Behav Res Ther* 1986; 24: 199–208.
  50. Kang EH, Park JE, Chung CS, Yu BH. Effect of biofeedback-assisted autogenic training on headache activity and mood states in Korean female migraine patients. *J Korean Med Sci* 2009; 24: 936–940.
  51. Katsarava Z, Schneeweiss S, Kurth T, Kroener U, Fritsche G, Eikermann A, Diener HC, Limmroth V. Incidence and predictors for chronicity of headache in patients with episodic migraine. *Neurology* 2004; 62: 788–790.
  52. Kindelan-Calvo P, Gil-Martinez A, Paris-Alemay A, Pardo-Montero J, Munoz-Garcia D, Angulo-Diaz-Parreno S, La Touche R. Effectiveness of therapeutic patient education for adults with migraine. A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Pain Medicine* 2014; 15: 1619–1636.
  53. Kleiboer A, Sorbi M, van Silfhout M, Kooistra L, Passchier J. Short-term effectiveness of an online behavioral training in migraine self-management: a randomized controlled trial. *Behav Res Ther* 2014; 61: 61–69.
  54. Koseoglu E, Yetkin MF, Ugru F, Bilgen M. The role of exercise in migraine treatment short title: exercise in migraine. *J Sports Med Phys Fitness* 2015; 55: 1029–1036.
  55. Kropp P, Niederberger U. Theoretische Konzepte und Wirkmechanismen. In: Martin A, Rief W (Hrsg.) *Wie wirksam ist Biofeedback?* Bern: Huber, 2008: 43–49.
  56. Kropp P, Reuter U. Klinik und Pathogenese der Migräne. In: Fritsche G, Gaul C (Hrsg.) *Multimodale Schmerztherapie bei chronischen Kopfschmerzen*. Stuttgart: Thieme 2013: 42–44.
  57. Kropp P, Klingler R, Dresler T. Die Erwartungshaltung – Migräneauslöser Nummer 1? *MMW* 2015; 157: 62–66.
  58. Kubik A, Biedroń A. Neurofeedback therapy in patients with acute and chronic pain syndromes – literature review and own experience. *Przegl Lek* 2013; 70: 440–442.
  59. Le H, Tfelt-Hansen P, Skytthe A, Kyvik KO, Olesen J. Association between migraine, lifestyle and socioeconomic factors: a population-based cross-sectional study. *J Headache Pain* 2011; 12: 157–172.
  60. Lea RA, Shepherd AG, Curtain RP, Nyholt DR, Quinlan S, Brimage PJ, Griffiths LR. A typical migraine susceptibility region localizes to chromosome 1q31. *Neurogenetics* 2002; 4: 17–22.
  61. Lemstra M, Stewart B, Olszynski W. Effectiveness of multidisziplinäre intervention in the treatment of migraine: a randomized clinical trial. *Headache* 2002; 42: 845–854.
  62. Lipton RB, Bigal ME. Ten lessons on the epidemiology of migraine. *Headache* 2007; 47 Suppl 1: S2–9.
  63. Lisspers J, Öst LG. Long-term follow-up of migraine treatment: do the effects remain up to six years? *Behav Res Ther* 1990; 28: 313–322.
  64. Litt MD. Mediating factors in non-medical treatment for migraine headache: toward an interactional model. *J Psychosom Res* 1986; 30: 505–519.
  65. Lu SR, Fuh JL, Chen WT, Juang KD, Wang SJ. Chronic daily headache in Taipei, Taiwan: prevalence, follow-up and outcome predictors. *Cephalalgia* 2001; 21: 980–986.
  66. Lükking M, Martin A. Entspannung, Imagination, Biofeedback und Meditation. In: Kröner-Herwig B, Frettlöh J, Klingler R, Nilges P (Hrsg.) *Schmerzpsychotherapie*. Berlin: Springer 2010: 566–584.
  67. Manack A, Buse DC, Serrano D, Turkel CC, Lipton RB. Rates, predictors, and consequences of remission from chronic migraine to episodic migraine. *Neurology* 2011; 76: 711–718.
  68. Marcus DA, Scharff L, Mercer S, Turk DC. Non-pharmacological treatment for migraine: incremental utility of physical therapy with relaxation and thermal biofeedback. *Cephalalgia* 1998; 18: 266–272.
  69. Martin PR, Forsyth MR, Reece J. Cognitive-behavioral therapy versus temporal pulse amplitude biofeedback training for recurrent headache. *Behav Ther* 2007; 38: 350–363.
  70. Martin PR, Reece J, Callan M, MacLeod C, Kaur A, Gregg K, Goadsby PJ. Behavioral management of the triggers of recurrent headache: a randomized controlled trial. *Behav Res Ther* 2014; 61: 1–11.
  71. Messlinger K, Lennerz JK, Eberhardt M, Fischer MJ. CGRP and NO in the trigeminal system: mechanisms and role in headache generation. *Headache* 2012; 52: 1411–1427.
  72. Mitchell KR, Mitchell DM. Migraine: an exploratory treatment application of programmed behaviour therapy techniques. *J Psychosom Res* 1971; 15: 137–157.
  73. Moshkani Farahani D, Tavallaie SA, Ahmadi K, Fathi Ashtiani A. Comparison of neurofeedback and transcutaneous electrical nerve stimulation efficacy on treatment of primary headaches: a randomized controlled clinical trial. *Iran Red Crescent Med J* 2014; 16: e17799.
  74. Mullally WJ, Hall K, Goldstein R. Efficacy of biofeedback in the treatment of migraine and tension type headaches. *Pain Physician* 2009; 12: 1005–1011.
  75. Negro A, Martelletti P. Chronic migraine plus medication overuse headache: two entities or not? *J Headache Pain* 2011; 12: 593–601.
  76. Nestoriuc Y, Martin A, Rief W, Andrasik F. Biofeedback treatment for headache disorders: a comprehensive efficacy review. *Appl Psychophysiol Biofeedback* 2008; 33: 125–140.
  77. Odawara M, Hashizume M, Yoshiuchi K, Tsuboi K. Real-time assessment of the effect of biofeedback therapy with migraine: A pilot study. *Int J Behav Med* 2015; 22: 748–754.
  78. Ottman R, Lipton RB. Comorbidity of migraine and epilepsy. *Neurology* 1994; 44: 2105–2110.
  79. Overath CH, Darabaneanu S, Evers MC, Gerber WD, Graf M, Keller A, Niederberger U, Schäl H, Siniatchkin M, Weisser B. Does an aerobic endurance programme have an influence in information



- processing in migraineurs? *J Headache Pain* 2010; 15: 11.
80. Paulley JW, Haskell DA. The treatment of migraine without drugs. *J Psychosom Res* 1975; 19: 367–374.
81. Penzien DB, Rains JC, Andrasik F. Behavioral management of recurrent headache: three decades of experience and empiricism. *Appl Psychophysiol Biofeedback* 2002; 27: 163–181.
82. Pietrobon D, Striessnig J. Neurobiology of migraine. *Nat Rev Neurosci* 2003; 4: 386–398.
83. Rothrock JF, Parada VA, Sims C, Key K, Walters NS, Zweifler RM. The impact of intensive patient education on clinical outcome in a clinic-based migraine population. *Headache* 2006; 46: 726–731.
84. Russell MB, Iselius L, Olesen J. Migraine without aura and migraine with aura are inherited disorders. *Cephalalgia* 1996; 16: 305–309.
85. Seng EK, Holroyd KA. Dynamics of changes in self-efficacy and locus of control expectancies in the behavioral and drug treatment of severe migraine. *Ann Behav Med* 2010; 40: 235–247.
86. Seng EK, Holroyd KA. Behavioral migraine management modifies behavioral and cognitive coping in people with migraine. *Headache* 2014; 54: 1470–1483.
87. Silver BV, Blanchard EB, Williamson DA, Theobald DE, Brown DA. Temperature biofeedback and relaxation training in the treatment of migraine headaches. One-year follow-up. *Biofeedback Self Regul* 1979; 4: 359–366.
88. Siniatchkin M, Hierundar A, Kropp P, Kuhnert R, Gerber WD, Stephani U. Self-regulation of slow cortical potentials in children with migraine: an explorative study. *Appl Psychophysiol Biofeedback* 2000; 25: 13–32.
89. Spierings EL, Schroevens M, Honkoop PC, Sorbi M. Presentation of chronic daily headache: a clinical study. *Headache* 1998; 38: 191–196.
90. Straube A et al. Therapie und Versorgung bei chronischer Migräne. Expertenempfehlung der Deutschen Migräne- und Kopfschmerzgesellschaft/Deutsche Gesellschaft für Neurologie sowie der Österreichischen Kopfschmerzgesellschaft/Schweizerischen Kopfwelgesellschaft. *Nervenarzt* 2012; 83: 1600–1608.
91. Stokes DA, Lappin MS. Neurofeedback and biofeedback with 37 migraineurs: a clinical outcome study. *Behav Brain Funct* 2010; 6: 9.
92. Tracey I, Ploghaus A, Gati JS et al. Imaging attentional modulation of pain in the periaqueductal gray in humans. *J Neurosci* 2002; 22: 2748–2752.
93. Trautmann E, Kröner-Herwig B. A randomized controlled trial of Internet-based self-help training for recurrent headache in childhood and adolescence. *Behav Res Ther* 2010; 48: 28–37.
94. US Headache Consortium. Practice parameter: evidence-based guidelines for migraine headaches (an evidence-based review): report of the quality standards subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology* 2000; 55: 754–762.
95. Varkey E, Cider A, Carlsson J, Linde M. Exercise as migraine prophylaxis: A randomized study using relaxation and topiramate as controls. *Cephalalgia* 2011; 31: 1428–1438.
96. Voerman JS, Klerk Cd, Mérelle SY, Aartsen E, Timman R, Sorbi MJ, Passchier J. Long-term follow-up of home-based behavioral management training provided by migraine patients. *Cephalalgia* 2014; 34: 357–364.
97. Walker J. QEEG. Guided neurofeedback for recurrent migraine headaches. *Clinical EEG and Neuroscience* 2011; 42: 59–61.
98. Wallasch TM, Kropp P. Multidisciplinary integrated headache care: A prospective 12-month follow-up observational study. *J Headache Pain* 2012; 13: 521–529.
99. Wallasch TM, Angeli A, Kropp P. Outcomes of a headache-specific cross-sectional multidisciplinary treatment program. *Headache* 2012; 52: 1094–1105.
100. Williamson DA, Monguillot JE, Jarrell MP, Cohen RA, Pratt JM, Blouin DC. Relaxation for the treatment of headache. Controlled evaluation of two group programs. *Behav Modif* 1984; 8: 407–424.
101. Wolpe J. *Psychotherapy by reciprocal inhibition*. Stanford, CA: Stanford University Press 1958.